

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-040896

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

H05K 9/00  
B32B 5/18  
B32B 15/08

(21)Application number : 10-222457

(71)Applicant : SHIELD TEC KK

(22)Date of filing : 23.07.1998

(72)Inventor : MATSUI IZUMI

**(54) ELECTROMAGNETIC WAVE-SHIELDING MATERIAL, ITS MANUFACTURING METHOD, AND PRODUCT WITH MEASURES FOR SHIELDING ELECTROMAGNETIC WAVE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electromagnetic wave-shielding material such as electromagnetic wave-shielding films, sheets, and plates that maintain transparency and show improved electromagnetic wave-shielding effect, its manufacturing method, and a product with measures for shielding electromagnetic waves.

**SOLUTION:** A pattern in an extremely thin line lattice shape consisting of vertical and horizontal lines with a line width of 4-500  $\mu\text{m}$  and a pitch interval of 8-2,000  $\mu\text{m}$  is printed on at least one surface of a transparent, thin base with paint or ink containing a catalysis for plating. Then, the pattern in an extremely thin line lattice shape is covered with a conductive metal thin film by plating for forming an electromagnetic wave-shielding material and a product with measures for shielding electromagnetic waves is formed by the electromagnetic wave-shielding material.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-40896  
(P2000-40896A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	W 4 F 1 0 0
B 3 2 B 5/18		B 3 2 B 5/18	5 E 3 2 1
15/08		15/08	E

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-222457

(22) 出願日 平成10年7月23日(1998.7.23)

(71) 出願人 597105795

シールドテック株式会社  
東京都江東区住吉1丁目13番6号

(72) 発明者 松井 泉

東京都江東区住吉1丁目13番6号 シールド  
テック株式会社内

(74) 代理人 100095599

弁理士 折口 信五

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波遮蔽材、その製造方法および電磁波シールド対策製品

(57) 【要約】

【課題】 透明性の高い、優れた電磁波遮蔽フィルム、シート、プレートなどの電磁波遮蔽材、その製造方法および電磁波シールド対策製品を提供する。

【解決手段】 透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅4～500μm、ピッチ間隔8～2000μmの縦線及び横線からなる極細線格子状パターンをメッキ用触媒含有の塗料またはインクで印刷し、該極細線格子状パターン上にメッキにより導電性の金属薄膜を被覆し、電磁波遮蔽材にし、その電磁波遮蔽材により電磁波シールド対策製品とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅 4～500 $\mu$ m、ピッチ間隔 8～2000 $\mu$ m の縦線及び横線からなる極細線格子状パターン of 導電性の金属薄膜が形成されていることを特徴とする電磁波遮蔽材。

【請求項 2】透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅 4～500 $\mu$ m、ピッチ間隔 8～2000 $\mu$ m の縦線及び横線からなる極細線格子状パターンをメッキ用触媒含有の塗料またはインクで印刷し、該極細線格子状パターン上にメッキにより導電性の金属薄膜を被覆することを特徴とする電磁波遮蔽材の製造方法。

【請求項 3】請求項 1 の電磁波遮蔽材よりなることを特徴とする電磁波シールド対策製品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透明性を維持し、優れた電磁波シールド効果を発揮する電磁波遮蔽材、その製造方法および電磁波シールド対策製品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器から発生する電磁波による健康への悪影響、映像機器類の画像の乱れ、あるいは漏洩した電磁波を受信し、解析することによる情報の盗視、盗聴という問題が発生しており、透明性を維持すると共に電磁波を遮蔽する製品の開発が、各種映像機器、産業用機器、建築物の窓などの分野で重要なテーマになっている。従来、透明性を維持し、かつ電磁波を遮蔽する製品としては、特殊金属膜を多層にコーティングした特殊ガラス、銅、ニッケルなどの金属を無電解メッキあるいは銀粉等を塗布した導電性メッシュをガラス、プラスチック類で貼り合わせた製品、透明導電膜（ITO：Indium Tin Oxide）などが使用されている。しかしながら、これらの製品は、①特殊金属膜を多層にコーティングした特殊ガラスは、透明性保持のため電磁波シールド効果が 30～50 dB と限界があり、および②導電性メッシュをガラス、プラスチック類に貼り合わせた製品は、繊維の構造上糸径と糸密度のバランスの考慮が必要であり、縦糸と横糸が交互に折り重なっているため垂直方向に厚くなり、斜め方向一定角度以上の光は遮断され透過率が低下し、また端面からのアース取りに難しさがあり、③透明導電膜（ITO）は透明性は良好であるが、電磁波遮蔽効果が小さく、コストが高い欠点を有している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の状況に鑑みてなされたものであり、透明性の高い、優れた電磁波遮蔽フィルム、シート、プレートなどの電磁波遮蔽材、その製造方法および電磁波シールド対策製品を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討を行った結果、透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅 4～500 $\mu$ m、ピッチ間隔 8～2000 $\mu$ m の縦線及び横線からなる極細線格子状パターン of 導電性の金属を形成することにより上記課題を解決できることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0005】すなわち、本発明は、透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅 4～500 $\mu$ m、ピッチ間隔 8～2000 $\mu$ m の縦線及び横線からなる極細線格子状パターン of 導電性の金属薄膜が形成されていることを特徴とする電磁波遮蔽材を提供するものである。また、本発明は、透明な薄い基材の少なくとも片面に線幅 4～500 $\mu$ m、ピッチ間隔 8～2000 $\mu$ m の縦線及び横線からなる極細線格子状パターンをメッキ用触媒含有の塗料またはインクで印刷し、該極細線格子状パターン上にメッキにより導電性の金属薄膜を被覆することを特徴とする電磁波遮蔽材の製造方法を提供するものである。さらに、本発明は、上記の電磁波遮蔽材によりなることを特徴とする電磁波シールド対策製品を提供するものである。以下、本発明を詳細に説明する。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明に使用される透明な薄い基材の形状としては、透明なフィルム、シートまたはプレート、並びにこれらの同種または異種のフィルム、シートまたはプレートの積層物などがあげられる。本発明に使用される透明な薄い基材の材質としては、たとえば、透明な合成樹脂、ガラスなどがあげられる。ここで、透明な合成樹脂は、特に制限ないが、適当なものとしてはスチレン系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂（ポリエチレンテレフタレート樹脂など）、ポリメチルペンテン樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリアリレート樹脂などがあげられる。

【0007】透明な薄い基材の厚みは、特に制限なく、用途に応じて適宜選定すればよいが、通常 10 $\mu$ m～10mm の範囲である。具体的には、合成樹脂製の透明な薄い基材の厚みは、通常 10 $\mu$ m～10mm の範囲であるが、ガラスなどの剛性の高い透明な薄い基材と合成樹脂製の透明な薄い基材を積層する場合は、合成樹脂製の透明な薄い基材の厚みは 10～1000 $\mu$ m が好ましく、合成樹脂製の透明な薄い基材を単独であるいは導電性の金属薄膜の保護にフィルムをラミネート使用する場合は、合成樹脂製の透明な薄い基材の厚みは 1～5mm が好ましい。

【0008】本発明においては、上記の透明な薄い基材の表面の少なくとも片面、あるいは両面に極細線格子状パターンが形成されている。極細線格子状パターンは、適当なピッチ間隔の極細線の縦線と適当なピッチ間隔の極細線の横線が交差して形成されているものである。縦

線と横線の交差は、直交であってもよいし、斜交であってもよいが、直交が好ましい。極細線格子状パターンを構成する縦線及び横線の線幅は、それぞれ4~500 $\mu$ m、好ましくは10~80 $\mu$ m、特に好ましくは10~30 $\mu$ mである。各縦線または各横線の線幅は、それぞれ同一であってもよいし、異なってもよいが、同一が好ましい。また、縦線と横線の線幅は、同一であってもよいし、異なってもよいが、同一が好ましい。

【0009】極細線格子状パターンを構成する縦線及び横線のピッチ間隔は、それぞれ8~2000 $\mu$ mであり、好ましくは40~200 $\mu$ mであり、特に好ましくは60~140 $\mu$ mである。縦線及び横線のピッチ間隔は、同一であってもよいし、異なってもよく、遮蔽すべき電磁波の波長と光線透過率とシールド効果の関係より最適値を選択する。極細線格子状パターンを構成する縦線及び横線の厚みは、特に制限ないが、好ましくは4~40 $\mu$ mであり、特に好ましくは5~10 $\mu$ mである。極細線格子状パターンを印刷により表示する場合は、縦線と横線の交差部の肉厚化がなく、交差部以外の縦線及び横線の厚みと同一の厚みにすることができ、導電性メッシュを利用した電磁波遮蔽材に比較し、構造的に薄くできるため、光線透過率の入射角による低下が少ないので、好ましい。また、印刷、メッキを利用した導電性薄膜の被覆による場合は、局部的に大面積の金属被膜も可能で、最終製品へ組み込む場合のアース取りの処置も容易にできる。

【0010】本発明においては、極細線格子状パターンは導電性の金属薄膜で形成されている。導電性の金属薄膜としては、銅、銀、金、アルミニウム、ニッケル、スズなど金属の薄膜が挙げられ、好ましくは銅、金、ニッケルの薄膜であり、より好ましくは銅、ニッケルの薄膜であり、特に好ましくは銅薄膜の上にニッケル薄膜を積層したものである。導電性の金属薄膜の色調は、光学関係の利用される場合は、光乱反射、防眩性のために黒色化すること好ましく、銅の黒化処理あるいは黒ニッケルのメッキが有効である。導電性の金属薄膜の厚みは、特に制限ないが、通常0.1~10 $\mu$ mであり、好ましくは1~4 $\mu$ mである。また、銅薄膜の上にニッケル薄膜を積層したものにおいては、銅薄膜及びニッケル薄膜の厚みは、特に制限ないが、銅薄膜は、通常0.5~4 $\mu$ mが好ましく、特に1~3 $\mu$ mが好ましい。また、ニッケル薄膜は、通常0.05~1 $\mu$ mが好ましく、0.1~0.5 $\mu$ mがより好ましく、特に0.2~0.3 $\mu$ mが好ましい。

【0011】この導電性の金属薄膜の極細線格子状パターンの下には、同様の極細線格子状パターンのメッキ用触媒含有薄膜が形成されていることが好ましい。極細線格子状パターンのメッキ用触媒含有薄膜は、メッキ用触媒含有の塗料、インキで形成できる。メッキ用触媒としては、金属イオンを還元して金属をメッキ用触媒上に形

成できるものであればよく、金、銀、パラジウムなどの貴金属が望ましい。具体例としては、銀触媒、水溶性パラジウム触媒などがあげられる。メッキ用触媒の市販品としては、たとえば、商品名SSTプロセス（シブレイ・ファースト（株）製）、商品名SENSULプロセス（SENSY社製）などがあげられる。メッキ用触媒含有塗料、インキに含まれるメッキ用触媒の含有量は、通常0.5~20重量%であればよく、好ましくは1~5重量%であり、特に好ましくは2~3重量%である。

【0012】メッキ用触媒含有薄膜の極細線格子状パターンは、上記塗料、インキなどで形成されるが、形成方法は印刷が好ましく、印刷としては、シルクスクリーン印刷、オフセット印刷が適している。なお、メッキ用触媒含有薄膜の極細線格子状パターンを透明な薄い基材の表面に表示する前には、銀触媒ベースのインキの場合は透明な薄い基材の表面の脱脂処理のみでよく、水溶性パラジウム触媒ベースの場合は、透明な薄い基材の表面のレーザー光による必要部分のみの粗化処理あるいは透明性を損なわれないレベルのピット（窪み）を金型、ロールなどにより透明な薄い基材の表面に形成することが好ましい。

【0013】極細線格子状パターンのメッキ用触媒含有薄膜上に、導電性の金属薄膜を形成する方法としては、メッキが挙げられる。メッキとしては、無電解メッキ、電気メッキなどの種々のメッキが挙げられ、無電解メッキ、電気メッキが好ましい。本発明においては、無電解メッキは、通常行なわれるABS樹脂メッキ工程などで使用するクロム酸/硫酸混合液の処理工程は必要なく、たとえば化学銅あるいは化学ニッケルなどの処理工程から始まるため、環境に優れたメッキ処理である。本発明においては、極細線格子状パターンの導電性の金属薄膜が形成された透明な薄い基材の表面は、保護層で被覆することが好ましい。保護層は、合成樹脂フィルム、シートなどを積層することにより形成したものでもよいし、合成樹脂をコーティングすることにより形成したものでもよい。また、建築用窓ガラスとして利用する場合は、2枚のガラス板で挟み込むことが好ましい。

【0014】本発明の電磁波シールド対策製品は、上記の電磁波遮蔽材よりなる。本発明の電磁波シールド対策製品の用途は、プラズマディスプレイなどの映像機器類の前面の電磁波遮蔽スクリーン、産業用機器類の電磁波遮蔽のぞき窓、建築用電磁波遮蔽窓ガラスなどに利用される。これらの取り付け方法は、電磁波シールドの必要がある部分に直接粘着剤、接着剤で固定する方法、透明プラスチック板、ガラス板の間に挟み込まれ一体化した電磁波遮蔽板として取付ける方法がある。

【0015】

【実施例】次に、本発明を実施例及び比較例によりさらに具体的に説明する。なお、本発明は、これらの例によ

って何ら制限されるものではない。

#### 【0016】実施例1

Tダイ押出成形により得られるアクリル樹脂からなるフィルム（厚み：100 $\mu$ m）の片面に、縦線及び横線の線幅がそれぞれ30 $\mu$ m、縦線及び横線のピッチ間隔がそれぞれ130 $\mu$ m、縦線及び横線の厚みがそれぞれ5 $\mu$ mの縦線及び横線を直交させた極細線格子状パターンを、スクリーン印刷方式により、銀触媒を3重量%含有したインクで印刷した。次に、極細線格子状パターンを印刷したアクリル樹脂フィルムを60℃に90分間加熱、乾燥し、次に室温にて3日間放置し、その後無電解メッキした。無電解メッキは、表1に示された1～4の工程を順次表1に示された条件で行い、成形品の全表面に銅メッキを施し、さらにその銅メッキ層の上にニッケルメッキ層をメッキした。なお、1～4の各工程の間では、必要に応じ水洗した。銅メッキ層及びニッケルメッキ層の厚みは、それぞれ1.5 $\mu$ m、0.2 $\mu$ mであった。メッキ層の強度を試験するために、セロハンテープ剥離法により剥離試験を行ったが、いずれのメッキ層も剥離せず、密着強度が優れていた。得られたアクリル樹脂製フィルムについて、KEC電磁波シールド評価法に

より電磁波シールド効果を評価したところ、周波数10MHz～1GHzの範囲で60dB以上の電磁波遮蔽効果を確認した。また、得られたアクリル樹脂製フィルムの可視光線透過率は約60%であった。

#### 【0017】

【表1】

No.	工程	実施例1
1	アクチベーター工程（20℃）	1.5分
2	無電解銅メッキ工程（45℃）	50分
3	アクチベーター工程（20℃）	5分
4	無電解ニッケルメッキ工程（30℃）	20分

#### 【0018】

【発明の効果】本発明の電磁波遮蔽材および電磁波シールド対策製品は、透明性を維持し、優れた電磁波シールド効果を発揮する。また、本発明の電磁波遮蔽材の製造方法により、優れた電磁波シールド効果を有する電磁波遮蔽材を製造することができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AB01B AB01E AB16 AB17  
 AB24H AB33B AB33E AK25  
 AT00A BA02 BA03 BA04  
 BA05 BA07 BA10A BA10B  
 BA10C BA10D BA10E CA30C  
 CA30D CC00C CC00D GB07  
 GB41 HB31C HB31D JD08  
 JM02B JM02E JN01 JN01A  
 YY00B YY00C YY00D YY00E  
 5E321 AA04 AA46 BB21 BB23 GG05  
 GH01